

## 誘導制御及び遠隔監視制御回路の開発

著者	上羽 正純
雑誌名	室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次報告書
巻	2012
ページ	84-87
発行年	2013-07
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008798">http://hdl.handle.net/10258/00008798</a>



## 誘導制御及び遠隔監視制御回路の開発

著者	上羽 正純
雑誌名	室蘭工業大学航空宇宙機システム研究センター年次 報告書
巻	2012
ページ	84-87
発行年	2013-07
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10258/00008798">http://hdl.handle.net/10258/00008798</a>

# 誘導制御及び遠隔監視制御回路の開発

上羽 正純（もの創造系領域 教授）

## 1. はじめに

誘導制御システムは、無人機を飛行させるために必須のサブシステムである。ハードウェアとして実現する必要がある。ここでは、その要となる誘導制御及び遠隔監視制御回路の開発方針及び各機器とのI/F条件を示すとともに、それに基づいて開発した回路を報告する。

## 2. 開発の基本方針

図1のような構成の誘導制御系及び遠隔監視制御系を構築する。この場合、まず、コアとなる誘導制御回路及び遠隔監視制御回路との入出力を行う各種機器との接続のための信号I/Fが重要である。

センサ及びアクチュエータ、無線通信モジュールは市販品を使用するため、その信号I/Fに合わせる。また、市販品を使わずに特注とする機器についてが、現時点

でI/Fが未定の場合は、誘導制御システムにおいて決定する。回路構築に使用する制御回路は、市販のマイコンボードを使用するため、問題のない範囲で、信号I/Fを可能な限り揃えるものとした。従って、必要な信号形式と数を有するマイコンボードを用意し、入出力信号を扱うソフトウェア開発を主体とする。

## 3. 回路の信号I/F条件

対象とする回路は各種機器との接続を行い、所定の動作をすることが求められている。そのための信号I/Fについて検討・決定した。

### ① 誘導制御系

誘導制御回路としては、図1に示すようにセンサ(INS/GPS、ADS)からの信号が入力、アクチュエータ(舵面操舵サーボモータ、プロペラ駆動用電動モータ、ジェットエンジン)、データ集約装置からの入出力信号が存在する。これらについて、別紙表1のように信号I/Fを決定した。

### ② 遠隔監視制御

遠隔監視制御回路としては、図1に示すように、誘導制御回路とは独立に各種機器の状況を示す信号を取得して、無線通信装置を経由して、地上に送信あるいは、地上から送信されたコマンドを制御回路等に伝達する。各種機器の信号のうち、センサとしては、INS/GPS、ADS、及びアクチュエータの状況を把握する舵面操舵サーボモータの回転角、プロペラ駆動用電動モータあるいはジェットエンジンの回転

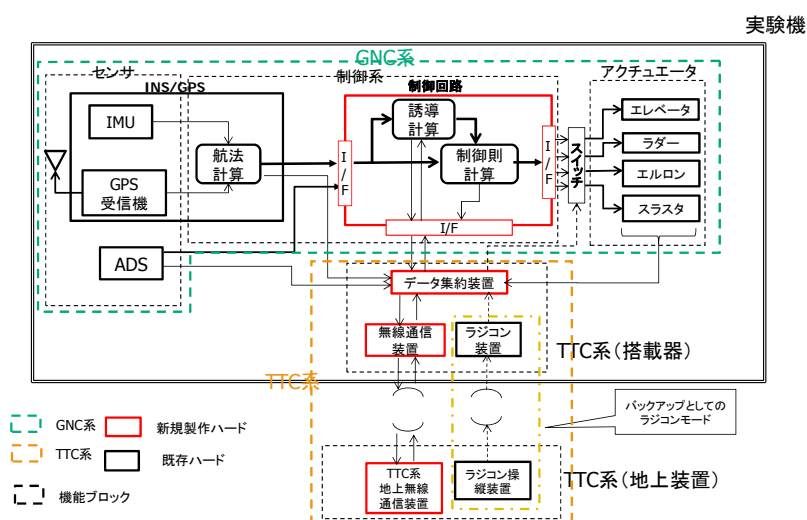


図1 誘導制御及び遠隔監視制御系構成

数・温度等を取得する。また、制御則に基づいて計算された上記アクチュエータへのコマンドも合わせて取得する。地上からは、ラジコン操縦と自動操縦の切替コマンドを無線通信装置を介して受信し、切替リレー等へ伝達する。これらの信号I/Fを別紙表2のように決定した。

#### 4. 製作回路

前節での決定した信号I/F条件に基づいて、ハンドリングの容易性、機能性を重視して誘導制御回路と遠隔監視制御回路とを一体化したA型誘導制御回路(図2)と、誘導制御回路と遠隔監視制御回路を分離し、性能及び実装性を重視したB型誘導制御回路(図3)回路の2種類を製作した。

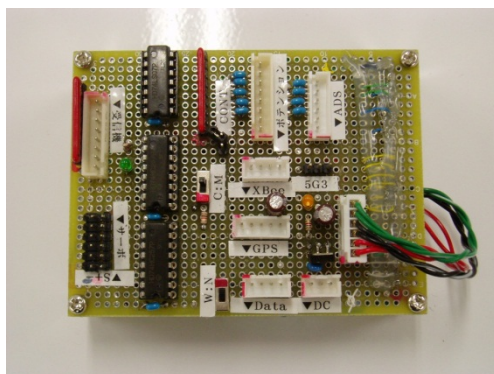


図2 A型誘導制御回路

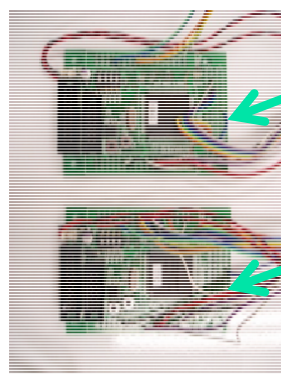


図3 B型誘導制御回路

#### 5. まとめ

実験機搭載用機器の信号I/Fより、誘導制御システム内の誘導制御回路、遠隔監視制御回路の信号I/Fを決定し、これに基づいて制御回路を製作した。今後は、誘導制御回路に設計制御則を実装し、機体への組み入れ・調整ののち、自律飛行実験を目指す。

別紙

表 1 GNC 系制御回路における入出力信号 I/F

センサからの入力信号				
装置名	種類	信号形式	チャネル数	備考
INS/GPS	加速度（3 軸）	RS232C (SCI)	1	速度：115.2kbps センサ出力：10ms
	角速度（3 軸）			
	速度（3 軸）			
	姿勢角（3 種）			
	位置（3 軸）			
	時刻（1）			
ADS	対気速度（3 軸）	アナログ電圧 (0～5V)	4	
アクチュエータへの出力信号				
アクチュエータ名		コマンド信号 形式	必要 チャネル数	備考
エレベーター		PWM	2	
エルロン		同上	2	
フラップ		同上	2	
ラダー		同上	1	
電動モータ		同上	1	共用 1 c h。
ジェットエンジン		同上	1	
データ集約装置への出力信号				
対象データ		通信形式	必要チャネル数	備考
センサデータ		同期通信	1ch（データは、同期 通信の信号フォーマ ットに収納）	・電動モータ・ジェット エンジンへのコマンドは 共用
・制御則計算によるアクチュエ ータへのコマンド等				
データ集約装置からの入力信号				
コマンドの種類		通信形式	必要チャネル数	備考
飛行モード切替等		同期通信	1ch（データは、同期 通信の信号フォーマ ットに収納）	

表2 TTC系データ集約装置における入出力信号 I/F

センサからの入力信号				
装置名	種類	信号形式	チャンネル数	備考
INS/GPS	加速度（3 軸）	RS232C (SCI)	1	速度：115.2kbps センサ出力：10ms
	角速度（3 軸）			
	速度（3 軸）			
	姿勢角（3 種）			
	位置（3 軸）			
	時刻（1）			
ADS	対気速度（3 軸）	アナログ電圧（0～5V）	4	
アクチュエータからの入力信号				
アクチュエータ名	種類	信号形式	チャンネル数	備考
エレベーター	舵角	アナログ電圧（0～5V）	2	
エルロン	同上	同上	2	
フラップ	同上	同上	2	
ラダー	同上	同上	1	
電動モータ	回転数	同上	1	電動モータ、ジェット エンジンの回転数用 Ch は共用
ジェットエンジン	回転数	同上	1	
	温度	同上	1	
制御回路からの入力信号				
対象データ		通信形式	チャンネル数	備考
センサデータ		同期通信	1ch（データ収納方法は、 同期通信信号フォーマットに依存）	・電動モータ・ジェットエンジンマンドは 共用
アクチュエータへのコマンド				
ラジコン受信機からの入力信号				
装置名	信号形式		チャンネル数	備考
プロポ	PWM		4	
制御回路への出力信号				
コマンドの種類		データ形式	チャンネル数	備考
飛行モード切替等		同期通信	1ch（データ同期通信信号フォーマットに格納）	
リレーへの出力信号				
種類		信号形式	チャンネル数	備考
ラジコン⇔自動操縦切替		ON-OFF	1	
無線通信装置との I/F				
装置名	信号形式		チャンネル数	備考
無線通信装置	UART		1	